

Формування природничо-наукового світогляду у майбутніх учителів хімії і біології в курсі фізики

У статті розглядається поняття природничо-наукового світогляду та обґрунтовується його формування на заняттях з фізики у майбутніх учителів хімії і біології. Саме основні закони і явища, які відносяться до курсу фізики мають місце у деяких спеціальних дисциплінах, які вивчають студенти нефізичних спеціальностей педагогічних університетів. Тому природничо-науковий світогляд включає найважливіші досягнення різних областей науки, які в природничій освіті інтегруються в єдині цикли фундаментальних дисциплін, орієнтовані на міждисциплінарні зв'язки та об'єднані загальною цільовою функцією, об'єктом дослідження та методологією побудови змісту.

Ключові слова: світогляд, науковий світогляд, природничо-науковий світогляд, курс фізики, студенти нефізичних спеціальностей.

В статье рассматривается понятие естественнонаучного мировоззрения и обосновывается его формирования на занятиях по физике у будущих учителей химии и биологии. Именно основные законы и явления, которые относящиеся к курсу физики имеют место в некоторых специальных дисциплинах, изучающих студентами нефизических специальностей педагогических университетов. Поэтому естественнонаучное мировоззрение включает важнейшие достижения различных областей науки, которые в естественном образовании интегрируются в единые циклы фундаментальных дисциплин, ориентированные на междисциплинарные связи и объединенные общей целевой функцией, объектом исследования и методологией построения содержания.

Ключевые слова: мировоззрение, научное мировоззрение, естественнонаучное мировоззрение, курс физики, студенты нефизических специальностей.

The article discusses the concept of natural science and philosophy proves its formation at physics lessons for the future teachers of chemistry and biology. That's the basic laws and phenomena which related to physics course there are some special disciplines, students studying non-physical specialties of pedagogical universities. Therefore, natural science worldview includes the most important achievements of various fields of science, which naturally integrated education in a single cycle of the fundamental disciplines, focused on interdisciplinary communication and

united by a common objective function, the object of study and methodology of construction of the content.

Keywords: outlook, scientific worldview, science world, physics course, students nonphysical specialties.

Постановка проблеми. Фізика має надзвичайно велике загальнонаукове значення як одна із галузей інтелектуальної діяльності людини, що формує сучасне світосприйняття і світорозуміння. Маючи спільні об'єкти і методи дослідження з іншими природничими науками як біофізика, молекулярна біологія, фізична хімія, хімічна фізика, хімічна термодинаміка та ін., вона стала їх основою. Будучи основою природничих дисциплін, а також великої кількості спеціальностей пов'язаних з природою, людською діяльністю і з самою людиною володіє максимальними можливостями розвитку наукового світогляду і аналітичного мислення. Без знань основних законів і явищ, які відносяться до курсу фізики, не можна вивчати деякі спеціальні дисципліни студентам нефізичних спеціальностей. Тому на сьогоднішній день стає актуальним питання вивчення фізики майбутніми учителями хімії і біології. Саме вивчення властивостей і форм руху матерії входить до вивчення хімічних, біологічних та ін. природних процесів.

Фізика, відображаючи логіку і закономірність природних процесів, дає важливий матеріал для формування у студентів системи поглядів на закони природи, матеріалістичних уявлень про навколишній світ [10, с. 10].

Необхідно підкреслити, що зв'язок фізики з іншими науками взаємний: розвиваючись за допомогою фізики, ці науки збагачують фізику своїми досягненнями і ставлять перед нею нові завдання, розв'язуючи які, розвивається і удосконалюється сама фізика.

Аналіз останніх досліджень. Питання наукового світогляду та його компоненти завжди були широким колом дослідження багатьох науковців та методистів у процесі вивчення фізики як у середній так і у вищій школі. Науковий світогляд, як вважає ряд науковців (Г.М. Голін, С.У. Гончаренко, В.М. Мощанський, В.Г. Разумовський, В.Ф. Савченко та ін.) – не тільки

система наукових знань, а це перетворення знань в особистісний набуток в переконання, формування певної життєвої позиції. Природничо-науковий світогляд розглянуто в роботах В.І. Баштового, С.У. Гончаренка, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, В.В. Мултановського, Н.С. Пуришевої, А.В. Усової та ін. Головною умовою вирішення цієї проблеми науковці вважають систематизацію фундаментальних теорій фізики, хімії, біології, принципів глобального еволюціонізму, самоорганізації і саморозвитку та уявлень про єдину картину світу в освітній галузі «Природознавство».

З аналізу літературних джерел відомо, що формування природничо-наукового світогляду у майбутніх учителів хімії і біології стикається з деякими протиріччями. Одними із яких є:

- ускладнення знань про світ, що поширюється інтеграцією природничо-наукового і гуманітарного знання та рівнем підготовки абітурієнтів;

- високим світоглядним потенціалом навчального курсу сучасної фізики і необхідністю розробки педагогічних умов підвищення ефективності розвитку природничо-наукового світогляду студентів в освітньому процесі сучасного університету.

Мета статті: полягає у теоретичному розгляді поняття природничо-наукового світогляду та в обґрунтуванні його формування на заняттях з фізики у майбутніх учителів хімії і біології.

Виклад основного матеріалу. Світогляд [12, с. 454] – узагальнююча система поглядів людини на світ у цілому, на місце окремих явищ у світі і на своє власне місце в ньому, розуміння і емоційна оцінка людиною сенсу його діяльності і долі людства, сукупність наукових, філософських, політичних, правових, моральних, релігійних, естетичних переконань і ідеалів людей. У Філософському енциклопедичному словнику [13, с. 569] «світогляд» - самовизначення людини щодо її місця у світі та взаємовідносин з ним, а також під світоглядом розуміють систему принципів, знань, ідеалів, цінностей, надій, вірувань, поглядів на сенс і мету життя, які визначають діяльність індивіда або соціальної групи та органічно включаються у людські вчинки й норми

поведінки.

В світогляді слід розрізнити його інтелектуальну та емоційну складові. Інтелектуальна компонента світогляду охоплюється поняттям світорозуміння. Останнє досить стійке, тому що включає в себе систему точних знань про світ: закони, теорії, принципи, регулятиви [5, с. 12].

Емоційна складова світогляду відображена поняттями «світовідчуття» і «світосприйняття». Світовідчуття є самим первинним елементом, що з'єднує суб'єкт (людину) і об'єкт (світ). Світовідчуття сприяє безпосередньому чуттєвому контакті людини і світу. Воно являє собою як би перетворення «Енергії зовнішнього подразника у факт свідомості». Це той місток, завдяки якому елементи навколишнього світу проникають в людську суб'єктивність. Світовідчуття представляється досить динамічно, різноманіттям і перепадом почуттів і настроїв [5, с. 13].

Світосприйняття передбачає цілісне відображення ситуацій, подій у вигляді наочних образів і уявлень. Воно забезпечує чуттєве орієнтування людини в навколишньому світі і дуже залежить від мотиваційної сфери. Світосприйняття може наповнювати себе з різних джерел: це враження від природи, творів мистецтва, сфери спілкування, мовного середовища, безпосередньої життєдіяльності. Світосприйняття має ефектне емоційне забарвлення і може бути в тій чи іншій мірі упередженим [5, с. 13].

Поняття світогляд вживається у вузькому сенсі слова, наприклад, науковий світогляд. Науковий світогляд [13, с. 570] ґрунтується на експериментальних та теоретичних знаннях про світ у цілому, які характеризуються об'єктивністю, істинністю, загальною значущістю, цілеспрямованістю, відтворюваністю, детермінованістю, необхідністю, ефективністю у змінах природничо-історичної дійсності.

Важливе значення у природничих науках займає формування наукового світогляду. Формування наукового світогляду передбачає узагальнення, синтез всіх знань, отриманих окремими науками [12, с. 455].

В останній час фізика в усьому світі стала частиною не тільки

природничо-наукової, а й гуманітарної освіти, парадигмою сучасного наукового мислення. Сукупність зазначених функцій фізики як науки є основою для формування природничо-наукового світогляду студентів у фізиці як навчальної дисципліни. Із-за малої кількості годин відведеного на вивчення курсу фізики для майбутніх учителів хімії і біології, підвищення наукового рівня курсу фізики проявляється не стільки в доповненні до нових питань сучасної фізики, а у більш сучасному викладенні його традиційного змісту. Тому формування природничо-наукового світогляду у майбутніх учителів хімії і біології має важливе значення у природничих науках. Головною умовою природничо-наукового світогляду є систематизація фундаментальних теорій фізики, хімії, біології, принципів глобального еволюціонізму, самоорганізації і саморозвитку та уявлень про єдину картину світу в освітній галузі «Природознавство».

Значну роль у формуванні наукового світогляду студентів нефізичних спеціальностей відіграють міждисциплінарні зв'язки, за допомогою яких здійснюється інтеграція знань про природу, отриманих при вивченні фізики, хімії і біології. Реалізація міждисциплінарних зв'язків в навчальному процесі з фізики створює умови для цілісного сприймання єдиної наукової картини світу. З вище сказаного, можна стверджувати, що необхідно розвивати необхідні методи і засоби для формування природничо-наукового світогляду у майбутніх учителів хімії і біології в процесі вивчення курсу фізики.

В.М. Мощанський у формуванні наукового світогляду виділяє такі сторони [7, с. 18]:

- точний у науковому і методологічному плані виклад основ фізики з наголосом на світоглядний бік кожного питання курсу фізики;

- матеріалістичне тлумачення основ фізики, внаслідок якого студентів підводять до узагальнень філософського характеру і до основних уявлень про фізичну картину світу;

- формування переконань у правильності наукового матеріалістичного розуміння світу і створення матеріалістичного ставлення до природи і процесу

її пізнання;

- розвиток наукового мислення, яке ґрунтується на різнобічній роботі з формування пізнавальних здібностей студентів.

Виходячи із вище сказаного у ході вивчення курсу фізики майбутні учителі хімії і біології повинні дістати уявлення про загальну схему наукового пізнання і такі основні етапи і методи фізичного дослідження:

- установлення фактів через спостереження і експеримент;
- спрощення, ідеалізація і введення ідеальних об'єктів;
- створення моделей об'єктів і явищ;
- опис реальних об'єктів, моделей та ідеальних об'єктів мовою фізичних

величин;

- установлення зв'язків між явищами природи і вираження їх у формі фізичних законів;

- роль експерименту в установленні законів;
- створення фізичних теорій і роль експерименту в цьому.

Важливе значення у формуванні наукового світогляду у студентів має ознайомлення з творчістю і поглядами видатних фізиків. У праці [7, с. 35] дається орієнтований план, за яким можна ознайомлювати студентів з життям і діяльністю видатних українських і зарубіжних фізиків. А саме:

- науковий світогляд, філософські погляди;
- творчий метод і риси стилю наукового мислення;
- ставлення до науки;
- ставлення до суспільно-політичних проблем і подій;
- риси характеру, етичні переконання, моральне обличчя.

Для формування наукового світогляду студентів важливе значення має використання додаткової літератури. Автори [6, с. 8] наголошують, що при аналізі змісту науково-популярних, науково-художніх, художніх, науково-фантастичних та інших видів літературних джерел можна виділити:

- опис відкриття таємниць природи, підкорення природи людиною;
- розкриття шляхів пізнання світу;

- твердження радості пізнання;
- опис різних фізичних явищ і закономірностей;
- опис різних фізичних процесів, що спостерігаються в природі;
- пояснення фізичних явищ і процесів;
- показ ролі і значення фізики;
- опис різних фізичних приладів і різноманітних технічних пристроїв;
- характеристику цілої історичної епохи або часу відкриття конкретних фізичних законів, створення фізичних теорій тощо;
- біографії вчених і діячів культури;
- оцінка вкладу окремих представників науки і техніки і культури в розвиток науки, пізнання навколишнього світу;
- показ грандіозності планів досягнення вітчизняної науки і техніки тощо.

В роботі [2] автори зазначають, що формування світогляду у студентів не обмежується викладенням окремих світоглядних питань, які входять до курсу загальної фізики. Світоглядний, філософський підхід передбачає вміння виявляти найбільш спільне, найбільш істотне в розглядуваному колі явищ. Важливо навчити студентів узагальнювати матеріал, виділяти головне, виявляти зв'язки між різними явищами. Вони рекомендують робити це таким чином:

- навчальний матеріал викладати, використовуючи блок-схеми або структурно-логічні схеми. Такі схеми дозволяють наочно представляти фізичну сутність явища, яке вивчається, його характеристики, зв'язки з іншими явищами, бачити розділ або тему в цілому. Приступаючи до нового розділу, доцільно представляти його структурно-логічну схему, яка одночасно є програмою вивчення даного матеріалу;
- в межах науково-дослідної роботи студентів проводити реферативно-лабораторну роботу, яка навчає світоглядному підходу при лабораторних і наукових дослідженнях;
- велику увагу на лекціях і практичних заняттях, а також в реферативній

роботі приділяти виявленню зв'язків фізики з майбутньою спеціальністю студентів.

Автор праці [14, с. 2] спираючись на існуючі філософські та психолого-педагогічні положення про науковий світогляд особистості та формування природничо-наукового світогляду студентів, визначила «формування природничо-наукового світогляду» в освітньому процесі ВНЗ як цілісний інтегративний процес поетапного включення студентів в пізнавальну діяльність, що сприяє розвитку їх наукових поглядів на сучасну картину світу з урахуванням сучасної синергетичної парадигми.

Таким чином, важливе значення для формування природничо-наукового світогляду студентів даної спеціальності має синтез знань, засвоєних при вивченні фізики, хімії і біології.

Найбільші можливості для підсилення світоглядного аспекту при вивченні курсу фізики мають, на погляд [15] наступні теми: закони Ньютона, інерціальні системи координат, механічний принцип відносності, перетворення координат Галілея, незалежність маси від швидкості в класичній фізиці, теорія близько- і далеко дії в електростатиці, корпускулярна і хвильова теорія світла, оптика рухомих тіл і теорія відносності, електронна оболонка атома і теорія Бора, елементи квантової механіки, хвильова функція і її статистичний зміст, ядерні взаємодії.

За поглядами [11], введення в стандартний курс фізики релятивістської і квантової механіки привело до пошуків його нової логічної структури, що задовільно відображає зміну системи наукових поглядів. Це пов'язано з тим величезним світоглядним впливом, який вони здійснили на природничо-наукову картину світу.

Враховуючи підхід Г.М. Голіна [3, с. 8] щодо ефективності процесу формування наукового світогляду в учнів, його можна адаптувати і до студентів нефізичних спеціальностей з деякими поправками. Тобто ефективність процесу формування наукового світогляду для майбутніх учителів хімії і біології буде визначатися наскільки будуть враховані такі умови:

- формування світогляду – це процес самостійного проходження кожним студентом всіх етапів від оволодіння фізичними знаннями до вироблення переконань;

- формування світогляду відбувається одночасно і в єдності із засвоєнням фізичного матеріалу;

- формування світогляду в процесі засвоєння конкретного фізичного матеріалу може здійснюватися лише в тому випадку, якщо світоглядний аспект розкривається цілеспрямовано і свідомо в явному вигляді;

- формування світогляду буде тим успішніше, чим частіше відбувається актуалізація світоглядних знань і переконань в процесі практичної діяльності студентів з оволодіння навчальним матеріалом;

- робота з формування світогляду студентів спрямовується і контролюється викладачем не тільки шляхом повідомлення знань світоглядного характеру, але і організацією діяльності майбутніх учителів хімії і біології.

У формуванні природничо-наукового світогляду в науках про природу найважливіше місце займає фізика, оскільки вона є сукупністю об'єктивних законів життя. Вона впливає на становлення особливого природничо-наукового менталітету, який виступає основою її ціннісних установок і світоглядних орієнтацій особистості. У складі природничо-наукового світогляду в праці [8, с. 16] виділяються наступні компоненти - когнітивний, емоційно-ціннісний, дієво-практичний, які реалізуються в структурних одиницях світогляду особистості (знання, погляди, переконання, цінності, ідеали, емоції і почуття, поведінка, діяльність). Природничо-науковий світогляд постійно збагачується новими знаннями, немислимо без розвитку пізнавального ставлення людини до світу природи, включає найважливіші досягнення різних областей науки, які в логіці природничої освіти інтегруються в єдині цикли фундаментальних дисциплін, орієнтовані на міжпредметні зв'язки та об'єднані загальної цільової функцією, об'єктом дослідження та методологією побудови змісту. Сучасна освіта неможлива без існування природничо-наукового знання, яке формується при вивченні природничо-наукових дисциплін і виступає важливим складовим

елементом загальнолюдських цінностей.

Автори [1] вважають, що для досягнення означеної мети необхідно розв'язати наступні задачі:

1) сформуванню уявлення про етапи розвитку фізичної картини світу та її особливості на кожному етапі: механічну картину світу, фізику полів, теорію відносності Ейнштейна як місток між механікою і електромагнетизмом, основи квантової механіки і квантової електродинаміки, фізику Всесвіту, синергетичні уявлення у сучасному природознавстві, симетрію і асиметрію у фізичних явищах, термодинамічні особливості розвитку живих систем, фізичні аспекти і принципи біології, фізичні принципи відтворення і розвитку живих систем, фізичне розуміння еволюційного та індивідуального розвитку організмів, фізичні та інформаційні поля біологічних структур, фізичні аспекти біосфери і екології;

2) сформуванню уявлення про застосування фізичних методів дослідження у природничих науках, про можливості і особливості їхнього застосування.

С.У. Гончаренко [4, с. 5] звертає увагу на те, що шлях до формування в студентів наукового світогляду є лише один: так будувати навчальний процес, щоб матеріалістичні та методологічні принципи розкривалися як внутрішня логіка розвитку фізики. Знання з фізики мають подаватися як відображення об'єктивного світу, як результат активної пізнавальної діяльності людини з метою пояснення природних явищ і використання їх для матеріального виробництва, як постійне уточнення, виправлення й удосконалення здобутих наукових відомостей.

Для підведення студентів нефізичних спеціальностей до формування питань світоглядного характеру важливу роль відіграє викладач фізики. Викладач повинен по-перше, сам вільно володіти відповідним світоглядним багажем; по-друге, мати на озброєнні спеціальні методики, що дозволяють формувати науково-природничий світогляд засобами дисципліни; по-третє, необхідна наявність засобів дисципліни (завдання, задачі, питання тощо), головною метою яких є формування науково-природничого світогляду.

Показниками сформування науково-природничого світогляду [16, с. 8] є наявність системи природничо-наукових знань, поглядів, уявлень, ідей і переконань, які проявляються в різних видах діяльності, здатності удосконалювати свої знання і діяльність.

Елементи історизму в курсі фізики грають особливе значення для формування природничо-наукового світогляду, так як історія фізики володіє багатим матеріалом в цій галузі. Історичні факти можна використовувати не тільки при проведенні лекційних занять, але і на практичних заняттях при розв'язанні задач і на лабораторних - при проведенні досліджень. Важливе значення для формування природничо-наукового світогляду мають питання про межі застосування законів, які студенти встановлюють кількісним експериментом на основі вимірів. На таких заняттях студентам можна дати уявлення про формування природничо-наукового світогляду, зокрема розуміння ними меж застосування фізичних законів, взаємозв'язку і взаємозалежності теорії та практики.

Деякі дидакти і методисти відзначають, що проблемні питання на заняттях також наштовхують студентів на формування природничо-наукових світоглядних знань. До таких проблемних питань належать передусім ті, які вимагають розкриття світоглядного аспекту переходу від класичної фізики до сучасної, подолання протиріч, що виникають в теорії фізики.

Відомо, що курс фізики для майбутніх учителів хімії і біології дає початкові знання, необхідні в подальшому для формування теоретичних узагальнень про матеріальність світу, про закономірний характер явищ природи, про пізнаваність світу в світлі природничо-наукової теорії пізнання. Теоретичні узагальнення в курсі фізики для студентів нефізичних спеціальностей педагогічних університетів служать формуванню природничо-наукового світогляду. Цьому сприяє, зокрема, зіставлення і порівняння понять, якими оперують фундаментальні фізичні теорії. В.Г. Разумовський [9] звертає увагу, на те що багато фізичних понять специфічно відображають особливості досліджуваної форми руху матерії; взаємодія в механіці характеризується

силою, а в квантовій фізиці поняття сили втрачає сенс; разом з тим такі поняття, як енергія, імпульс, а також закони збереження енергії і імпульсу мають універсальне значення, використовуються у всіх фізичних теоріях. Існування таких універсальних понять підтверджує матеріальну єдність світу. Таким чином, при вивченні фізичних теорій викладач повинен показувати студентам дані спеціальностей, що фізичні поняття є ідеалізованим відображенням найбільш істотних властивостей досліджуваного світу і мають різні ступені узагальненості, області та межі застосування.

Як зазначає автор [4, с. 180], що формування наукового світогляду студентів передбачає не тільки свідоме засвоєння світоглядного змісту курсу фізики, а й оволодіння методом пізнання й осмислення дійсності та вироблення в студентів психологічної установки на застосування знань і світоглядних ідей як знаряддя пізнання. Світоглядні ідеї у процесі вивчення фізики покликані виконувати методологічні функції, допомагати правильно оцінювати нову інформацію, орієнтуватися в ній, аргументувати свої погляди. Таким чином, існує нерозривний зв'язок між формуванням світогляду і розвитком мислення. Як зазначає С.У. Гончаренко [4, с. 182], вивчення фізики покликане формувати в студентів фізичне мислення (або фізичний стиль мислення). Під фізичним мисленням розуміють уміння спостерігати явища, розкладати явище на складові частини і встановлювати між ними основні зв'язки й залежності, знаходити зв'язки між якісними і кількісними сторонами явищ і фізичними величинами, передбачати наслідки з теорії і застосовувати здобуті знання. Засобами розвитку фізичного мислення є розкриття логіки основ фізичної науки, активізація пізнавальної діяльності студентів, формування певних мислених операцій.

Фізичне мислення може і повинно здійснюватися в курсі фізики на належному рівні. В цьому відношенні, наприклад, доведення законів має значення не лише заради самого встановлення фізичного факту, але і для того, щоб привчити студентів до правильного осмислення певної конкретної ситуації та логічного судження, вміння обґрунтовувати твердження, доказово міркувати.

Висновки. З аналізу літературних джерел та власного досвіду викладання фізики можна зробити такий висновок: навчання фізики у майбутніх учителів хімії і біології задовольняє вимогам навчання і виховання, забезпечує студентів даних спеціальностей знаннями і вміннями, які необхідні для їх розвитку вивчення фахових дисциплін, у трудовій діяльності та формування наукового світогляду. Отже, при вивченні фізики майбутніми учителями хімії і біології у них формується новий науковий світогляд (природничо-науковий) на основі процесу інтеграції знань, а також формується новий тип мислення (фізичне), спрямований на активні, інноваційні перетворення в суспільстві, природі і техніці.

Література:

1. Баштовий В.І. Фізична картина світу у формуванні цілісного природничо-наукового світогляду студентів. /В.І. Баштовий, А.В. Рябко. //Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Природнича освіта і наука сталого розвитку України: проблеми і перспективи» (1-3 жовтня 2014 року, м. Глухів) – Суми: Видавництво «Ярославна», 2014. – С. 5-6.

2. Вайсберг Б.И. Работа кафедры физики по формированию диалектико-материалистического мировоззрения студентов. /Б.И. Вайсберг, В.В. Дюков. //Сборник научно-методических статей по физике. Вып. 14. М.: Высш. шк., 1988. – С. 5-7.

3. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы: Кн. для учителя. /Г.М. Голин. – М.: Просвещение. 1987, – 127 с.

4. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. /С.У. Гончаренко. К.: Рад. Шк., 1990. – 208 с.

5. Лешкевич Т.Г. Философия: Курс лекций. /Т.Г. Лешкевич. - М.: ИНФРА-М, 2000.- 240 с.

6. Методические рекомендации по совершенствованию преподавания физики в школе и по подготовке учителя физики в педвузе. /Под ред. С.Е. Каменецкого и Н.В. Шароновой. М.: МГПИ, 1985. – 94 с.

7. Мощанський В.М. Формування світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителів. Пер. з рос. /В.М. Мощанський. – К.: Рад. школа, 1981. – 144 с.

8. Наумова О.Г. Развитие естественнонаучного мировоззрения студентов в университетском образовании: Автореф. дис. кан. пед. наук: 13.00.01 /Ольга Геннадиевна Наумова /Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург, 2008. – 24 с.

9. Разумовский В.Г. Совершенствование преподавания физики в средней школе. /В.Г. Разумовский. //Советская педагогика. – 1982. – №7. – С. 20-26.

10. Савченко В.Ф. Фізика в школі і науково-технічний прогрес. Посібник для вчителів. /В.Ф. Савченко. К.: Рад. школа, 1978. – 128 с.

11. Трофимова С. Курс общей физики: методологические основания. /С. Трофимова. //Высшее образование в России. – 2002. - №1. – С. 88-90.

12. Философская энциклопедия: в 5-ти т. Т. 3. /Глав. ред. Ф.К. Константинов. - М.: Сов. энциклопедия, 1964. – 584 с.

13. Філософський енциклопедичний словник. /Наукові редактори Л.В. Озадовська, Н.П. Поліщук. К.: Абрис, 2002. – 744 с.

14. Цаплиенко Т.И. Формирование современного естественнонаучного мировоззрения у студентов-гуманитариев с позиций синергетической парадигмы: Автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.08 /Татьяна Ивановна Цаплиенко; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»].- Владикавказ, 2012.- 24 с.

15. Цейтлина Р.И. Курс физики и формирование мировоззрения. /Р.И. Цейтлина. //Вестник высшей школы. – 1981. - №7. – С. 48-51.

16. Червонный М.А. Принцип историзма при формировании естественнонаучного мировоззрения на уроках физики: Дис. ... кандидата пед.

наук: спец. 13.00.02 «теория и методика обучения» (по отраслям знаний).

/Михаил Александрович Червонный. – Томск, 1999. – 162 с.

Сільвейстр А.М., кандидат педагогічних наук, доцент, докторант кафедри теорії і методики навчання фізики та астрономії Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.